

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-069356

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/235

H04N 5/335

(21)Application number : 10-235568

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1998

(72)Inventor : NOBUYUKI NORIYUKI
ROGI YUKIHIRO

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

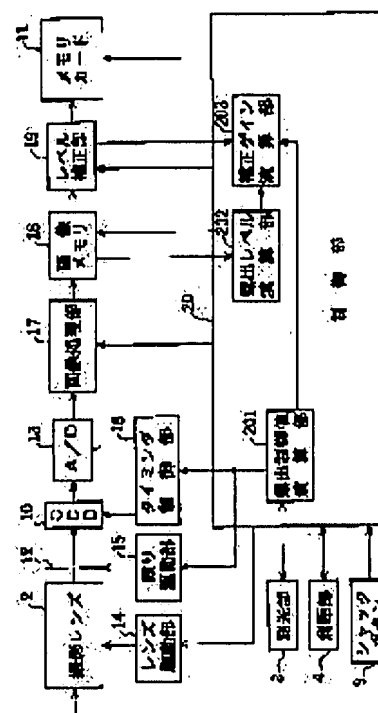
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce errors between a proper exposure level and an exposure level of a photographed image.

SOLUTION: An exposure control value arithmetic section 201 calculates proper exposure level, based on luminance of the object detected by a photometry section 3, and the opening amount of an aperture 12 and the exposure time of a CCD 10 are controlled, based on the proper exposure level to conduct photographing.

Image data outputted from the CCD 10 are stored in an image memory 18, and an exposure level arithmetic section 202 calculates the exposure level of a photographed image using the image data, and a correction gain arithmetic section 203 calculates the gain

for correcting the exposure level of the photographed image to a proper exposure level. Then a level correction section 19 amplifies the image data by a correction gain for correcting the level. Error with respect to proper exposure level is reduced by correcting the exposure level of the photographed image through image processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image pick-up equipment which carries out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and incorporates it.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 10 is drawing showing the fundamental block configuration of the digital camera equipped with conventional image pick-up equipment.

[0003] In the conventional digital camera 100, if release is directed with the shutter carbon button 103 The diaphragm 105 (by a diagram, it is drawing out of the expedient top of a plot, and the lens.) which the brightness Bv of a photographic subject was detected by the photometry section 102 equipped with the TTL (through-the-lens) photometry component, and was established in the taking lens 104 by the control section 101 based on this detection result The drawing value Av and the exposure time Tv (time amount equivalent to shutter speed) of CCD (Charge Coupled Device) 106 which is an image sensor are set up. After diaphragm 105 extracts based on this drawing value Av and being set as the predetermined amount of openings by the mechanical component 110, only the time amount by which CCD 106 is equivalent to the exposure time Tv with the timing control section 111 is driven, and exposure control (photography) is performed. And after image pick-up actuation of CCD 106 is completed, stored charge (pixel signal) is read from CCD 106 concerned, and it is changed into a digital signal with A/D converter 107, and after predetermined image processings, such as a white balance and gamma amendment, are further performed in the image-processing section 108, it is recorded on the memory card 109 which is a record medium.

[0004] that is, in the conventional digital camera 100, it is recorded on a memory card 109 that the level (exposure level) of the picture signal picturized by CCD 106 is changed on the whole by the image processing, without adjusting the relative level between the pixels of a certain thing (that is, the luminance distribution picturized by CCD 106 holding -- having).

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the digital camera using a TTL photometry component, the exposure level of the image pick-up image outputted by error factors, such as a photometry error of a TTL photometry component, an error of throttling control, and an error of exposure control of CCD, from CCD was not in agreement with ideal exposure level, and though minute, it has produced the error. Therefore, an image pick-up image serves as overexposure or an exposure undershirt correctly to ideal exposure level. Then, generally the error characteristics of above-mentioned exposure level are conventionally measured beforehand for every camera, it memorizes in memory etc., and reducing the error of exposure level is performed by amending an exposure control value based on the error characteristics concerned at the time of photography.

[0006] However, in order that the error characteristics set up for every camera may equalize the variation in the error of the exposure level produced in repeat photography, even if it amends each exposure control value set up for every photography with error characteristics, few errors based on the

solid-state difference of a camera will remain.

[0007] Moreover, although the error characteristics of the camera concerned will be determined by the type from which a camera body and a taking lens are combined with arbitration and which a camera consists of like a single-lens reflex camera only after the error factor produced in a camera body side and the error factor produced in a taking-lens side combine Since it is difficult to measure error characteristics about all combination beforehand and is not realistic, determining error characteristics according to a camera body, that of a taking lens, and combination is not performed.

[0008] Although error characteristics are not beforehand measured in the single-lens reflex camera and there is not necessarily a method of reducing the error of exposure level based on these error characteristics, as a realistic approach While computing the error characteristics of a camera body by equalizing the variation in the error produced in a camera body side Since the error characteristics of a lens are computed by equalizing the variation in the error produced in a taking-lens side for every class of lens, respectively and both error characteristics will be determined according to the combination of the class of a camera body and taking lens Even if it amends each exposure control value set up for every photography with the error characteristics determined according to the combination of a camera body and a taking lens, few errors based on the solid-state difference of a camera will remain like the case of the camera of above-mentioned lens one apparatus.

[0009] Therefore, in the conventional digital camera, since the exposure level of the picture signal outputted from CCD106 is the exposure level of a record image as it is as shown in drawing 10 , when the above-mentioned error is included in the exposure level of the picture signal outputted from CCD106, the exposure level of a record image serves as overexposure or an exposure undershirt to ideal exposure level.

[0010] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and offers the digital camera which can reduce the error over the ideal exposure level of the exposure level of a record image.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The photo-electric-conversion means which this invention carries out photo electric conversion of the photographic subject light figure to a picture signal, and is incorporated, A brightness detection means to detect photographic subject brightness, and the 1st operation means which calculates correct exposure level based on the above-mentioned photographic subject brightness, The 2nd operation means which the above-mentioned correct exposure level is based and calculates the exposure control value of the above-mentioned photo-electric-conversion means, The exposure control means which controls the light exposure of the above-mentioned photo-electric-conversion means based on the exposure control value computed with the operation means of the above 2nd, The 3rd operation means which calculates the exposure level of the picture signal outputted from the above-mentioned photo-electric-conversion means, It has the 4th operation means which calculates the amount of amendments which amends the error of the above-mentioned correct exposure level and the above-mentioned exposure level, and an amendment means to amend the exposure level of the above-mentioned picture signal using the above-mentioned amount of amendments (claim 1).

[0012] According to the above-mentioned configuration, photographic subject brightness is detected by the brightness detection means, correct exposure level is computed with the 1st operation means based on this detection result, this correct exposure level is based further and the exposure control value of a photo-electric-conversion means is computed with the 2nd operation means. And based on this exposure control value, the light exposure of a photo-electric-conversion means is controlled by the exposure control means, and a photographic subject image is picturized.

[0013] The amount of amendments in which the exposure level is computed with the 3rd operation means, and the picture signal outputted from a photo-electric-conversion means amends the error of exposure level and correct exposure level with the 4th operation means is computed. And the exposure level of the picture signal outputted from a photo-electric-conversion means is amended by the amendment means using the amount of amendments computed with the 4th operation means.

[0014] In addition, in the above-mentioned image pick-up equipment, an exposure control means is good to constitute from an exposure-time control means which controls the exposure time of a photo-

electric-conversion means (claim 2). Moreover, an exposure control means may consist of a quantity of light control means which controls the amount of incident light to a photo-electric-conversion means, and an exposure-time control means which controls the exposure time of a photo-electric-conversion means (claim 3).

[0015] According to the former configuration, a photographic subject image is picturized by controlling the exposure time of a photo-electric-conversion means based on the exposure control value computed with the 2nd operation means. moreover, the exposure control value which was computed with the 2nd operation means according to the latter configuration -- being based -- the amount of incident light to a photo-electric-conversion means -- controlling (for example, the amount of drawing of a diaphragm being controlled) -- a photographic subject image is picturized by controlling the exposure time of a photo-electric-conversion means.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the perspective view showing the appearance of the gestalt of 1 operation of the digital camera equipped with the image pick-up equipment concerning this invention.

[0017] The flash plate 5 is formed for the ranging section 4 in which the photometry section 3 to which a taking lens 2 is arranged in the front center of abbreviation, and a digital camera 1 detects photographic subject brightness in that upper part is formed, and measures photographic subject distance on the left of this photometry section 3 in the right of the photometry section 3 again. Moreover, the finder object aperture 6 is formed in the left of the ranging section 4.

[0018] The photometry section 3 has photo detectors, such as SPD, receives the reflected light from a photographic subject, and detects the brightness of a photographic subject. Drawing 2 shows the gestalt of 1 implementation of the configuration of the photo detector of the photometry section 3, and nine photo detectors s1-s9 are arranged in the shape of [of 3x3] a matrix in the light-receiving side 301. Moreover, as the photometry section 3 is shown in drawing 3 , it has the photometry area A1 in the center section to the photography screen A0, and the reflected light from the photographic subject part contained in this photometry area A1 is received by nine photo detectors s1-s9, respectively.

[0019] And if level of the light-receiving signal outputted from photo detectors s1-s9 is set to Bv1, Bv2, --Bv9 [v], respectively, the photographic subject brightness BvC used for exposure control will be detected by the operation by following the (1) type or (2) types, using such light-receiving level Bv1-Bv9.

[0020] In addition, (1) type carries out the arithmetic average of nine light-receiving level Bv1 and Bv2 and --Bv9, and the method of detecting this arithmetic average value as photographic subject brightness BvC [v] is called average measuring-the strength of the light method. Moreover, (2) types give and weight average weight on the light-receiving level Bv5 of the central photo detector s5, and the method of detecting this weighted average efficiency as photographic subject brightness BvC [v] is called central important measuring-the strength of the light method.

[0021]

[Equation 1]

$$Bv = (Vs1 + Vs2 + \dots + Vs9) / 9 \quad \dots (1)$$

$$Bv = (Vs1 + \dots + Vs4 + 8 \cdot Vs5 + Vs6 + \dots + Vs9) / 16 \quad \dots (2)$$

[0022] In addition, with the gestalt of this operation, although nine photometry components a1-a9 are arranged in the shape of a matrix in the photometry area A1, the number or array pattern of a photometry component are not limited to this.

[0023] The ranging section 4 measures photographic subject distance for example, with an active ranging method, has the light emitting device which irradiates infrared light to a photographic subject, and the photo detector which receives the reflected light from the photographic subject of this infrared light, and detects the distance from a camera to a photographic subject based on the angle of reflection in the photographic subject of infrared light. In addition, although the active ranging method is adopted as a ranging method, a passive ranging method may be used.

[0024] The card slot 7 to which mount/dismount of the memory card 11 is carried out is formed in the side face of a digital camera 1, and the card fetch carbon button 8 for ejecting the memory card 11 with which the upper part of this card slot 7 was equipped is formed. When it prints out a photography result, the card fetch carbon button 8 is pushed and a memory card 11 is removed from a digital camera 1, and the printer which can equip with this memory card 11 can be equipped, and it can print out.

[0025] In addition, the interface of a SCSI cable is prepared in a digital camera 1, and a digital camera 1 and a printer are connected by the SCSI cable, and image data (data which consist of each pixel data of two or more pixels which constitute an image) is transmitted to a printer from a digital camera 1, and you may make it make a photography image print out directly. Moreover, although the memory card of PCMCIA conformity is adopted as a record medium of image data with the gestalt of this operation, as long as a photography result is memorizable as image data, other record media, such as a hard disk card and a mini disc (MD), may be used.

[0026] Moreover, the shutter carbon button 9 for directing photography is formed in the top-face left end section of a digital camera 1. Although drawing is not shown, the main switch and the finder eyepiece aperture are prepared in the tooth back of a digital camera 1.

[0027] Furthermore, in the body of a camera, the image sensor 10 is formed in the back location of a taking lens 2. The image sensor 10 consists of colors CCD (Charge Coupled Device) of the veneer type by which the color filter of R (red), G (green), and B (blue) was prepared in each pixel g by the BEIYA method, as shown in drawing 4. In addition, the color CCD of 3 plate type may constitute an image sensor 10.

[0028] Drawing 2 is the block block diagram of the digital camera 1 equipped with the image pick-up equipment concerning this invention. In this drawing, the same number is given to the same member as the member mentioned above. Moreover, the image pick-up equipment concerning this invention consists of a taking lens 2, the photometry section 3, an image sensor 10 (henceforth CCD10), and diaphragm 12 - the level amendment section 19 fundamentally.

[0029] Drawing 12 adjusts the amount of incident light to CCD10. Although it extracts between a taking lens 2 and CCD10 and 12 is drawn in this drawing, with an actual configuration, it extracts and 12 is arranged in a taking lens 2.

[0030] A/D converter 13 changes into a digital signal the picture signal (analog signal) outputted from CCD10. Moreover, the lens mechanical component 14 controls the drive of a taking lens 2, and performs a focus. The lens mechanical component 14 moves a taking lens 2 to a focus location based on the control data (data of the amount of drives) inputted from a control section 20. The drawing mechanical component 15 extracts and controls the amount of openings of 12. The drawing mechanical component 12 sets the amount of openings of diaphragm 12 as the predetermined amount of drawing based on the control data (data of the amount of diaphragms) inputted from a control section 20.

[0031] The timing control section 16 generates the timing pulse of a ***** sake for each actuation of the A/D conversion of A/D converter 13 in the image pick-up of CCD10, and the read-out list of a picture signal. The timing control section 16 has a reference clock, carries out dividing of this reference clock, generates the timing pulse of a predetermined frequency, and inputs it into CCD10 and A/D converter 13, respectively. Moreover, the timing control section 16 generates the timing signal (exposure control signal) of initiation/termination of exposure actuation of CCD10 based on the control signal from a control section 20, and inputs it into CCD10.

[0032] The image-processing section 17 has digital disposal circuits, such as a black level amendment circuit, a white balance circuit, and a gamma correction circuit, and performs predetermined signal processing, such as amendment of the black level of the image data outputted from A/D converter 13, adjustment of a white balance, and gradation amendment.

[0033] An image memory 18 consists of RAM (Random Access Memory), and the image data outputted from the image-processing section 17 is memorized temporarily. The level amendment section 19 amends the level of an image pick-up image (image data memorized in the image memory 18). This level amendment is amendment of the error over the correct exposure level of the exposure level of the photography image resulting from various kinds of error factors, such as a photometry error of the

photographic subject brightness in the photometry section 3, a control error of the amount of drawing of diaphragm 12, and a control error of the exposure time in CCD10. The level amendment section 19 performs level amendment of the image data read from an image memory 18 based on the amendment gain inputted from a control section 20. In addition, about this level amendment, it mentions later.

[0034] A control section 20 carries out centralized control of the photography actuation of a digital camera 1. It controls the drive of the image-processing section 17, an image memory 18, and the level amendment section 19, and controls the record actuation to the memory card 11 of an image pick-up image while a control section 20 consists of a microcomputer, controls the drive of the photometry section 3 mentioned above, the ranging section 4, the lens mechanical component 14, the diaphragm mechanical component 15, and the timing control section 16 and controls image pick-up actuation.

[0035] Moreover, the control section 20 is equipped with the exposure control value operation part 201, the exposure level operation part 202, and the amendment gain operation part 203. The exposure control value operation part 201 computes an exposure control value (the drawing value A_v of diaphragm 12 [Ev], and exposure time T_v of CCD10 (time amount equivalent to shutter speed) [Ev]) based on this correct exposure level E_v while computing the proper exposure level E_v [Ev] using the photometry data inputted from the photometry section 3. The data of the diaphragm value A_v computed by the exposure control value operation part 201 and the exposure time T_v are outputted to the diaphragm mechanical component 15 and the timing control section 16, respectively, and the data of the correct exposure level E_v are inputted into the amendment gain operation part 203.

[0036] Moreover, the exposure level operation part 202 calculates the exposure level $AveC$ of the photoed image [v]. The exposure level $AveC$ computed by the exposure level operation 202 is inputted into the amendment gain operation part 203. Moreover, the amendment gain operation part 203 compares the exposure level $AveC$ computed by correct exposure level K [v] (what changed E_v value into the electrical-potential-difference value) computed by the exposure control value operation part 201, and the exposure level operation part 202, and calculates the gain alpha for amending the exposure level $AveC$ concerned on the proper amendment level K ($=K/AveC$). The below-mentioned photography control explains this gain alpha.

[0037] Next, photography actuation of the digital camera 1 concerning this invention is explained according to the flow chart shown in drawing 5.

[0038] If the shutter carbon button 9 is pushed (it is YES at #1), a control section 20 will drive the photometry section 3, and will incorporate photometry data (#2). This photometry data is what carried out A/D conversion of the light-receiving signals B_v1 - B_v9 outputted from photo detectors $s1$ - $s9$, and A/D conversion of the light-receiving signals B_v1 - B_v9 inputted into the control section 20 from the photometry section 3 is carried out by the exposure control value operation part 201.

[0039] Then, in the exposure control value operation part 201, the photographic subject brightness B_vC is computed by predetermined operation expression (for example, the above (1) thru/or (2) types) using the photometry data B_v1 - B_v9 , and an exposure control value (exposure time T_v of the amounts A_v and CCD10 of openings of diaphragm 12) is computed based on this photographic subject brightness B_vC (#3).

[0040] In addition, the correct exposure level E_v ($=B_vC+S_v$) [Ev] will be computed from the apex value of the photographic subject brightness B_vC , and this sensibility S_v , and the exposure control value A_v [Ev] and T_v [Ev] will be determined using the program diagram in which extracting as this correct exposure level E_v and the exposure level E_v set up beforehand, and showing the relation between A_v and the exposure time T_v , if sensibility equivalent to the film speed in the silver halide film of CCD10 is set to S_v [Ev].

[0041] Then, after a control section's 20 extracting the data of the computed amount A_v of openings, and outputting them to a mechanical component 15, extracting them through the drawing mechanical component 15 concerned and setting 12 as the predetermined amount A_v of openings (#4), it outputs the data of the exposure time T_v [a second] to the timing control section 16, and it is ***** (#5) about image pick-up actuation of CCD10. That is, the timing control section 16 makes the charge storage (exposure) of CCD10 start to predetermined timing, and when the exposure time T_v passes, it stops the

charge storage.

[0042] Then, after the charge storage of CCD10 is completed, the timing control section 16 performs read-out of the charge which outputted the timing pulse of predetermined frequency to CCD10 and A/D converter 13, and was accumulated in each pixel g (#6). The stored charge (namely, picture signal) read from CCD10 is memorized in an image memory 18 temporarily, after being changed into a digital signal (image data) with A/D converter 13 and performing an image processing predetermined in the image-processing section 17.

[0043] Then, a control section 20 computes the gain alpha for exposure level amendment using the image data memorized in the image memory 18 (#7). The gain alpha for this exposure level amendment is computed according to the operation procedure of drawing 7.

[0044] First, the exposure level $Aa1$ - $Aa9$ which the fields $a1$ - $a9$ corresponding to the light-receiving field of each photo detectors $s1$ - $s9$ of the photography image $G0$ are extracted, and represents each fields $a1$ - $a9$ with the exposure level operation part 202 as shown in drawing 8 is computed (#21). As shown in drawing 9, in each fields $a1$ - $a9$ The pixel data $DR_i(h, k)$ ($h=1, 3, \dots, m-1, k=1, 3, \dots, n-1$) of each color component of R, G, and B, Since $DG_i(h, k)$ ($h=1, 2, \dots, m, k=1, 2, \dots, n$, however $h+k$ = odd number) and $DB_i(h, k)$ ($h=2, 4, \dots, m, k=2, 4, \dots, n$) are contained The exposure level Aa_i ($i=1, 2, \dots, 9$) is computed as an arithmetic average value Ave_i of all the pixel data $DR_i(h, k)$, $DG_i(h, k)$, and $DB_i(h, k)$ of each color component of R, G, and B which are contained to each field a_i ($i=1, 2, \dots, 9$) shown in following the (3) type.

[0045]

[Equation 2]

$Aa_i = Ave_i$

$$= [(DR_i(1, 1) + DR_i(1, 3) + \dots + DR_i(m-1, n-3) + DR_i(m-1, n-1) \\ + (DG_i(1, 2) + DG_i(1, 4) + \dots + DG_i(m, n-3) + DG_i(m, n-1) \\ + (DB_i(2, 2) + DB_i(2, 4) + \dots + DB_i(m, n-2) + DB_i(m, n))]/(m \cdot n) \dots (3)$$

[0046] In addition, when CCD10 consists of colors CCD of 3 plate type Since fields $a1$ - $a9$ are extracted about the image of those with three sheet, and each color component, the image of each color component of R, G, and B The pixel data $DR_i(h, k)$ of each color component of R, G, and B which are contained to each field a_i , Since $DG_i(h, k)$ and $DB_i(h, k)$ are $n \times m$ individuals, respectively $Aa_i = Ave_i = -- [(DR_i(1, 1) + DR_i(1, 2) + \dots + DR_i(m, n) + (DG_i(1, 1) + DG_i(1, 2) + \dots + DG_i(m, n) + (DB_i(1, 1) + DB_i(1, 2) + \dots + DB_i(m, n))]/3(m \cdot n))]$ [It is set to $DB_i(m, n) / 3(m \cdot n)$])]

[0047] Moreover, as the calculation approach of the exposure level Aa_i , the arithmetic average of the pixel data instead of all the pixel data of each color component of R, G, and B extracted at a rate of one piece to several pixels may be computed, and the weighted average which attached weight to the color component of G may be computed. Or you may make it compute the arithmetic average of all the pixel data of the color component of G.

[0048] Then, the exposure level $AveC$ to all the fields $a0$ of fields $a1$ - $a9$ [v] is computed using nine exposure level $Ave1$ and $Ave2$ and -- $Ave9$ (#22). It is computed by following the (4) type and (5) types like [the operation of this exposure level $AveC$] the operation expression (1) of the photographic subject brightness BvC , and (2).

[0049]

[Equation 3]

$$AveC = (Ave1 + Ave2 + \dots + Ave9) / 9 \dots (4)$$

$$AveC = (Ave1 + \dots + Ave4 + 8 \cdot Ave5 + Ave6 + \dots + Ave9) / 16 \dots (5)$$

[0050] Since it extracts based on the photographic subject brightness BvC and a value Av and the exposure time Tv are set up when exposure level of an image pick-up image is not expressed and an error arises neither in the photometry value of the photometry section 3 nor exposure control of CCD10

nor the throttling control of diaphragm 12 at the time of photography, naturally this exposure level AveC serves as AveC=K (correct exposure level). However, it is general for an error to arise with one which participates in exposure control in fact of elements, and to become AveC!=K. The gain alpha for exposure level amendment shows the signal amplification factor for performing level adjustment of exposure level so that it may become with AveC=K in AveC!=K.

[0051] Therefore, calculation of the exposure level AveC computes the gain alpha for exposure level amendment (#23). This gain alpha is computed by $\alpha = K/\text{AveC}$.

[0052] In addition, since the fall of gradation omission or S/N may be invited to the image after amendment when the gain alpha for exposure level amendment is too large, when the gain alpha computed exceeds the predetermined range, it is good to restrict the set point at the maximum or the minimum value of the range concerned. That is, in $\text{Th1} \leq K/\text{AveC} \leq \text{Th2}$, in

$\alpha = K/\text{AveC}$, $K/\text{AveC} < \text{Th1}$, it is good in $\alpha = \text{Th1}$, $\text{Th2} < K/\text{AveC}$ to compute Gain alpha by the operation expression of $\alpha = \text{Th2}$.

[0053] Moreover, when K/AveC is in the minute range delta, it may not be made not to amend exposure level substantially as gain alpha=1.

[0054] If return and Gain alpha are computed by drawing 6, a control section 20 will set the gain alpha as the level amendment section 19 (#8). Then, it records on a memory card 11 one by one, amplifying pixel data in read-out (#9) and the level amendment section 19 from an image memory 18, amplifying the level of each pixel data by Gain alpha, and performing level amendment (loop formation of #9-#12). And after record to the memory card 11 of all pixel data is completed (it is YES at #12), photography processing is ended, and it returns to step #1 in order to perform the next photography processing.

[0055] As mentioned above, the exposure level AveC is computed from an image pick-up image. Since the level of the pixel data which constitute an image pick-up image from a ratio alpha of this exposure level AveC and the correct exposure level K computed based on the photographic subject brightness Bv detected by the photometry section 3 ($= K/\text{AveC}$) is amended and the exposure level of an image pick-up image was made to be set to correct exposure level Also when an error arises in the photometry value of the photometry section 3, exposure control of CCD10, or the throttling control of diaphragm 12 and the exposure level of an image pick-up image differs from correct exposure level, the error is amended, and exposure level of an image pick-up image can be made into a correct level.

[0056] In addition, with the gestalt of the above-mentioned implementation, although the digital camera was explained to the example, this invention is not limited to this, can incorporate a still picture using an optoelectric transducer, and can apply it to the processors (for example, film picture reproducer which is reproduced to CRT etc. or prints the image with which the scanner, the digital copier, or the film was photoed on the recording paper) which perform predetermined processing to this still picture widely.

[0057]

[Effect of the Invention] In the image pick-up equipment which carries out photo electric conversion of this invention ***** and the photographic subject image to a picture signal, and incorporates them as explained above So that exposure level may be computed from the picture signal which constitutes an image pick-up image, the amount of level amendments may be computed from the correct exposure level at the time of controlling this exposure level and image pick-up concerned and the exposure level of an image pick-up image may be amended using this amount of level amendments in the bottom Also when an error arises in the throttling control and exposure control based on correct exposure level in image pick-up control, the error concerned can be amended and the image pick-up image of suitable exposure level can be obtained.

[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開2000-69356

(P2000-69356A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ・ト(参考)
H 0 4 N	5/235	H 0 4 N	5 C 0 2 2
	5/335		Q 5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平10-235568	(71)出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22)出願日	平成10年8月21日(1998.8.21)	(72)発明者	沖須 宜之 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(72)発明者	檜木 幸広 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74)代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

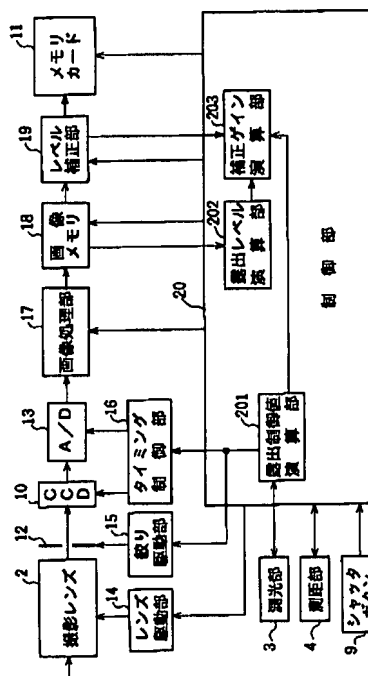
最終頁に続

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 適正露出レベルと撮像画像の露出レベルとの誤差を低減する。

【解決手段】 測光部３により検出された被写体輝度の
に基づき露出制御値演算部２０１で適正露出レベルが算出
され、この適正露出レベルに基づき絞り１２の開口量と
ＣＣＤ１０の露光時間が制御されて撮像が行われる。Ｃ
ＣＤ１０から出力される画像データは画像メモリ１８に
記憶され、この画像データを用いて露出レベル演算部２
０２で撮像画像の露出レベルが演算されると共に、補正
ゲイン演算部２０３で撮像画像の露出レベルを適正露出
レベルに補正するためのゲインが演算される。そして、
画像データはレベル補正部１９で補正用のゲインで増幅
してレベル補正が行われる。撮像画像の露出レベルを画
像処理で補正することにより適正露出レベルとの誤差を
低減するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む光電変換手段と、
被写体輝度を検出する輝度検出手段と、
上記被写体輝度に基づき適正露出レベルを演算する第1の演算手段と、

上記適正露出レベルに基づき上記光電変換手段の露出制御値を演算する第2の演算手段と、

上記第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき上記光電変換手段の露光量を制御する露光制御手段と、

上記光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルを演算する第3の演算手段と、

上記適正露出レベルと上記露出レベルとの誤差を補正する補正量を演算する第4の演算手段と、

上記補正量を用いて上記画像信号の露出レベルを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1記載の撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段からなることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1記載の撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段への入射光量を制御する光量制御手段と光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段とからなることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図10は、従来の撮像装置を備えたデジタルカメラの基本的なブロック構成を示す図である。

【0003】従来のデジタルカメラ100では、シャッターボタン103によりリリースが指示されると、TTL (through-the-lens) 測光素子を備えた測光部102により被写体の輝度 B_v が検出され、この検出結果に基づき制御部101で撮影レンズ104内に設けられた絞り105 (図では、作図の便宜上、レンズ外に描いている。)の絞り値 A_v と撮像素子であるCCD (Charge Coupled Device) 106の露光時間 T_v (シャッタースピードに相当する時間)とが設定され、この絞り値 A_v に基づき絞り105が絞り駆動部110により所定の開口量に設定された後、タイミング制御部111によりCCD 106が露光時間 T_v に相当する時間だけ駆動されて露出制御 (撮影) が行われる。そして、CCD 106の撮像動作が終了すると、当該CCD 106から蓄積電荷 (画素信号) が読み出され、A/D変換器107でデジタル信号に変換され、更に画像処理部108でホワイトバランス、 γ 補正等の所定の画像処理が行われた後、記録媒体であるメモ리카ード109に記録されるようになっている。

【0004】すなわち、従来のデジタルカメラ100ではCCD 106で撮像された画像信号のレベル (露出レベル) は画像処理で全体的に変更されることはあるものの画素間での相対的なレベルは調整されることなく (すなわち、CCD 106で撮像された輝度分布が保持されて) メモ리카ード109に記録されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、TTL測光素子を用いたデジタルカメラにおいては、TTL測光素子の測光誤差、絞り制御の誤差及びCCDの露光制御の誤差等の誤差要因によりCCDから出力される撮像画像の露出レベルは理想的な露出レベルと一致せず、微小ながら誤差を生じている。従って、撮像画像は理想的な露出レベルに対して正確には露出オーバーもしくは露出アンダーとなる。そこで、従来は、一般に上述の露出レベルの誤差特性をカメラ毎に予め測定してメモリ等に記憶しておき、撮影時に当該誤差特性に基づき露出制御値を補正することにより露出レベルの誤差を低減することが行われている。

【0006】しかし、カメラ毎に設定される誤差特性は、繰り返し撮影で生じる露出レベルの誤差のバラツキを平均化したものであるため、撮影毎に設定される個々の露出制御値を誤差特性で補正したとしてもカメラの固体差に基づく僅かの誤差は残存することになる。

【0007】また、一眼レフカメラのように、カメラボディと撮影レンズとが任意に組み合わせられてカメラが構成されるタイプでは、カメラボディ側で生じる誤差要因と撮影レンズ側で生じる誤差要因とが組み合わさって初めて当該カメラの誤差特性が決定されることになるが、予め全ての組み合わせについて誤差特性を測定しておくことは困難であり、現実的でないので、カメラボディと撮影レンズのと組合せに応じて誤差特性を決定することは行われていない。

【0008】一眼レフカメラにおいても予め誤差特性を測定しておき、この誤差特性に基づき露出レベルの誤差を低減する方法が全くないというわけではないが、現実的な方法としては、カメラボディ側で生じる誤差のバラツキを平均化してカメラボディの誤差特性を算出するとともに、撮影レンズ側で生じる誤差のバラツキをレンズの種類毎にそれぞれ平均化してレンズの誤差特性を算出しておき、カメラボディと撮影レンズの種類の組み合わせに応じて両者の誤差特性を決定することになるので、撮影毎に設定される個々の露出制御値をカメラボディ及び撮影レンズの組み合わせに応じて決定される誤差特性で補正したとしても、上述のレンズ一体型のカメラの場合と同様にカメラの固体差に基づく僅かの誤差は残存することになる。

【0009】従って、従来のデジタルカメラにおいては、図10に示したように、CCD 106から出力され

る画像信号の露出レベルがそのまま記録画像の露出レベルとなっているので、CCD106から出力される画像信号の露出レベルに上述の誤差が含まれている場合は、記録画像の露出レベルが理想的な露出レベルに対して露出オーバーもしくは露出アンダーとなる。

【0010】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、記録画像の露出レベルの理想的な露出レベルに対する誤差を低減することのできるデジタルカメラを提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、被写体光像を画像信号に光電変換して取り込む光電変換手段と、被写体輝度を検出する輝度検出手段と、上記被写体輝度に基づき適正露出レベルを演算する第1の演算手段と、上記適正露出レベルに基づき上記光電変換手段の露出制御値を演算する第2の演算手段と、上記第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき上記光電変換手段の露光量を制御する露光制御手段と、上記光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルを演算する第3の演算手段と、上記適正露出レベルと上記露出レベルとの誤差を補正する補正量を演算する第4の演算手段と、上記補正量を用いて上記画像信号の露出レベルを補正する補正手段とを備えたものである（請求項1）。

【0012】上記構成によれば、輝度検出手段により被写体輝度が検出され、この検出結果に基づき第1の演算手段で適正露出レベルが算出され、更にこの適正露出レベルに基づき第2の演算手段で光電変換手段の露出制御値が算出される。そして、この露出制御値に基づき露光制御手段で光電変換手段の露光量が制御されて被写体像が撮像される。

【0013】光電変換手段から出力される画像信号は、第3の演算手段でその露出レベルが算出され、第4の演算手段で露出レベルと適正露出レベルとの誤差を補正する補正量が算出される。そして、光電変換手段から出力される画像信号の露出レベルは、第4の演算手段で算出された補正量を用いて補正手段で補正される。

【0014】なお、上記撮像装置において、露光制御手段は、光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段で構成するとよい（請求項2）。また、露光制御手段は、光電変換手段への入射光量を制御する光量制御手段と光電変換手段の露光時間を制御する露光時間制御手段とで構成してもよい（請求項3）。

$$Bv = (Vs1 + Vs2 + \dots + Vs9) / 9 \quad \dots (1)$$

$$Bv = (Vs1 + \dots + Vs4 + 8 \cdot Vs5 + Vs6 + \dots + Vs9) / 16 \quad \dots (2)$$

【0022】なお、本実施の形態では、測光エリアA1に9個の測光素子a1～a9をマトリックス状に配置しているが、測光素子の数や配列パターンはこれに限定されるものではない。

【0023】測距部4は、例えばアクティブ測距方式に※50

*【0015】前者の構成によれば、第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき光電変換手段の露光時間を制御することにより被写体像が撮像される。また、後者の構成によれば、第2の演算手段で算出された露出制御値に基づき光電変換手段への入射光量を制御する（例えば絞りの絞り量を制御する）とともに、光電変換手段の露光時間を制御することにより被写体像が撮像される。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの一実施の形態の外観を示す斜視図である。

【0017】デジタルカメラ1は、前面の略中央に撮影レンズ2が配設され、その上部に被写体輝度を検出する測光部3が設けられ、この測光部3の左横に被写体距離を測定する測距部4が、また、測光部3の右横にフラッシュ5が設けられている。また、測距部4の左横にファインダ対物窓6が設けられている。

【0018】測光部3はSPD等の受光素子を有し、被写体からの反射光を受光して被写体の輝度を検出する。図2は、測光部3の受光素子の構成の一実施の形態を示すもので、受光面301に9個の受光素子s1～s9が3×3のマトリックス状に配列されている。また、測光部3は、図3に示すように、撮影画面A0に対して中央部に測光エリアA1を有し、この測光エリアA1内に含まれる被写体部分からの反射光が9個の受光素子s1～s9でそれぞれ受光されるようになっている。

【0019】そして、受光素子s1～s9から出力される受光信号のレベルをそれぞれBv1, Bv2, …, Bv9〔v〕とすると、露出制御に使用される被写体輝度BvCはこれらの受光レベルBv1～Bv9を用いて、例えば下記（1）式や（2）式による演算にて検出される。

【0020】なお、（1）式は9個の受光レベルBv1, Bv2, …, Bv9を単純平均するものであり、この単純平均値を被写体輝度BvC〔v〕として検出する方法は平均測光法と言われるものである。また、（2）式は中央の受光素子s5の受光レベルBv5に重みを与えて加重平均するものであり、この加重平均値を被写体輝度BvC〔v〕として検出する方法は中央重点測光法と言われるものである。

【0021】

【数1】

※より被写体距離を測定するもので、被写体に対して赤外光を照射する発光素子とこの赤外光の被写体からの反射光を受光する受光素子とを有し、赤外光の被写体での反射角に基づきカメラから被写体までの距離を検出する。なお、測距方式としてアクティブ測距方式を採用してい

るが、バッシュ測距方式でもよい。

【0024】デジタルカメラ1の側面にはメモリカード11が装着脱されるカード挿入口7が設けられ、このカード挿入口7の上部に装着されたメモリカード11をイジェクトするためのカード取出ボタン8が設けられている。撮影結果をプリントアウトする場合、カード取出ボタン8を押してメモリカード11をデジタルカメラ1から取り外し、このメモリカード11が装着可能なプリンタに装着してプリントアウトすることができる。

【0025】なお、デジタルカメラ1にSCSIケーブルのインターフェースを設け、デジタルカメラ1とプリンタとをSCSIケーブルで接続して直接、デジタルカメラ1からプリンタに画像データ（画像を構成する複数の画素の各画素データからなるデータ）を転送して撮影画像をプリントアウトさせるようにしてもよい。また、本実施の形態では画像データの記録媒体としてPCMCIA準拠のメモリカードを採用しているが、撮影結果を画像データとして記憶できるものであれば、ハードディスクカードやミニディスク（MD）等の他の記録媒体でもよい。

【0026】また、デジタルカメラ1の上面左端部には撮影を指示するためのシャッターボタン9が設けられている。デジタルカメラ1の背面には、図4は示していないが、メインスイッチとファインダ接眼窓とが設けられている。

【0027】更にカメラ本体内には撮影レンズ2の後方位置に撮像素子10が設けられている。撮像素子10は、図4に示すように、ベイヤー方式でR（赤）、G（緑）、B（青）の色フィルタが各画素gに設けられた単板式のカラーCCD（Charge Coupled Device）で構成されている。なお、3板式のカラーCCDにより撮像素子10を構成してもよい。

【0028】図2は、本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラ1のブロック構成図である。同図において、上述した部材と同一部材には同一の番号を付している。また、本発明に係る撮像装置は基本的に撮影レンズ2、測光部3、撮像素子10（以下、CCD10という。）、絞り12～レベル補正部19で構成されている。

【0029】絞り12はCCD10への入射光量を調節するものである。同図では、撮影レンズ2とCCD10との間に絞り12を描いているが、実際の構成では絞り12は撮影レンズ2内に配設される。

【0030】A/D変換器13はCCD10から出力される画像信号（アナログ信号）をデジタル信号に変換するものである。また、レンズ駆動部14は撮影レンズ2の駆動を制御して焦点調節を行うものである。レンズ駆動部14は制御部20から入力される制御データ（駆動量のデータ）に基づき撮影レンズ2を合焦位置に移動させる。絞り駆動部15は絞り12の開口量を制御するも

のである。絞り駆動部12は制御部20から入力される制御データ（絞り量のデータ）に基づき絞り12の開口量を所定の絞り量に設定する。

【0031】タイミング制御部16は、CCD10の撮像及び画像信号の読出並びにA/D変換器13のA/D変換の各動作を行わせるためのタイミングパルス生成するものである。タイミング制御部16は基準クロックを有し、この基準クロックを分周して所定の周波数のタイミングパルスを生成し、それぞれCCD10とA/D変換器13とに入力する。また、タイミング制御部16は制御部20からの制御信号に基づいてCCD10の露光動作の開始/終了のタイミング信号（露光制御信号）を生成し、CCD10に入力する。

【0032】画像処理部17は黒レベル補正回路、ホワイトバランス回路及びγ補正回路等の信号処理回路を有し、A/D変換器13から出力される画像データの黒レベルの補正、ホワイトバランスの調整及び階調補正等の所定の信号処理を行うものである。

【0033】画像メモリ18はRAM（Random Access Memory）からなり、画像処理部17から出力される画像データを一時的に記憶するものである。レベル補正部19は撮像画像（画像メモリ18に記憶された画像データ）のレベルを補正するものである。このレベル補正は、測光部3での被写体輝度の測光誤差、絞り12の絞り量の制御誤差及びCCD10での露光時間の制御誤差等の各種の誤差要因に起因する撮影画像の露出レベルの適正露出レベルに対する誤差の補正である。レベル補正部19は制御部20から入力される補正ゲインに基づいて画像メモリ18から読み出される画像データのレベル補正を行う。なお、このレベル補正については後述する。

【0034】制御部20はデジタルカメラ1の撮影動作を集中制御するものである。制御部20はマイクロコンピュータからなり、上述した測光部3、測距部4、レンズ駆動部14、絞り駆動部15及びタイミング制御部16の駆動を制御して撮像動作を制御するとともに、画像処理部17、画像メモリ18及びレベル補正部19の駆動を制御して撮像画像のメモリカード11への記録動作を制御する。

【0035】また、制御部20は露出制御値演算部201、露出レベル演算部202及び補正ゲイン演算部203を備えている。露出制御値演算部201は測光部3から入力される測光データを用いて適正な露出レベルEv〔Ev〕を算出するとともに、この適正露出レベルEvに基づき露出制御値（絞り12の絞り値Av〔Ev〕とCCD10の露光時間（シャッタースピードに相当する時間）Tv〔Ev〕）を算出するものである。露出制御値演算部201で算出された絞り値Av及び露光時間Tvのデータはそれぞれ絞り駆動部15とタイミング制御部16とに出力され、適正露出レベルEvのデータは補正ゲイン

演算部203に入力される。

【0036】また、露出レベル演算部202は撮影された画像の露出レベルAveC〔v〕を演算するものである。露出レベル演算部202で算出された露出レベルAveCは補正ゲイン演算部203に入力される。また、補正ゲイン演算部203は露出制御値演算部201で算出された適正露出レベルK〔v〕（Ev値を電圧値に変換したもの）と露出レベル演算部202で算出された露出レベルAveCとを比較し、当該露出レベルAveCを適正補正レベルKに補正するためのゲイン α （ $\alpha = K / AveC$ ）を演算するものである。このゲイン α については後述の撮影制御で説明する。

【0037】次に、本発明に係るデジタルカメラ1の撮影動作について、図5に示すフローチャートに従って説明する。

【0038】シャッターボタン9が押されると（＃1でYES）、制御部20は測光部3を駆動して測光データを取り込む（＃2）。この測光データは受光素子s1～s9から出力される受光信号Bv1～Bv9をA/D変換したもので、測光部3から制御部20に入力された受光信号Bv1～Bv9は露出制御値演算部201でA/D変換される。

【0039】続いて、露出制御値演算部201において、測光データBv1～Bv9を用いて所定の演算式（例えば上記（1）乃至（2）式）により被写体輝度BvCが算出され、この被写体輝度BvCに基づき露出制御値（絞り12の開口量AvとCCD10の露光時間Tv）が算出される（＃3）。

【0040】なお、露出制御値Av〔Ev〕、Tv〔Ev〕は、CCD10の銀塩フィルムにおけるフィルム感度に相当する感度をSv〔Ev〕とすると、被写体輝度BvCのアベックス値とこの感度Svとから適正露出レベルEv（ $= BvC + Sv$ ）〔Ev〕が算出され、この適正露出レベルEvと予め設定された露出レベルEvと絞りAv及び露光時間Tvとの関係を示すプログラム線図とを用いて決定される。

$$A_{ai} = Ave_i$$

$$= [(D_{Ri}(1,1) + D_{Ri}(1,3) + \dots + D_{Ri}(m-1, n-3) + D_{Ri}(m-1, n-1) + (D_{Gi}(1,2) + D_{Gi}(1,4) + \dots + D_{Gi}(m, n-3) + D_{Gi}(m, n-1) + (D_{Bi}(2,2) + D_{Bi}(2,4) + \dots + D_{Bi}(m, n-2) + D_{Bi}(m, n)) / (m \cdot n) \dots (3)$$

【0046】なお、CCD10が3板式のカラーCCDで構成されている場合は、R、G、Bの各色成分の画像が3枚あり、各色成分の画像について領域a1～a9が抽出されるので、各領域aiに含まれるR、G、Bの各色成分の画素データD_{Ri}(h,k)、D_{Gi}(h,k)、D_{Bi}(h,k)はそれぞれn×m個であるから、

$$A_{ai} = Ave_i$$

$$= [(D_{Ri}(1,1) + D_{Ri}(1,2) + \dots + D_{Ri}(m,n)$$

※50

※【0041】続いて、制御部20は算出した開口量Avのデータを絞り駆動部15に出力し、当該絞り駆動部15を介して絞り12を所定の開口量Avに設定した後（＃4）、露光時間Tv〔秒〕のデータをタイミング制御部16に出力してCCD10の撮像動作を行わず（＃5）。すなわち、タイミング制御部16は所定のタイミングでCCD10の電荷蓄積（露光）を開始させ、露光時間Tvが経過した時点でその電荷蓄積を停止させる。

【0042】続いて、CCD10の電荷蓄積が終了すると、タイミング制御部16はCCD10及びA/D変換器13に所定周波数のタイミングパルスを出力して各画素gに蓄積された電荷の読出しを行う（＃6）。CCD10から読み出された蓄積電荷（すなわち、画像信号）はA/D変換器13でデジタル信号（画像データ）に変換され、画像処理部17で所定の画像処理が行われた後、画像メモリ18に一時、記憶される。

【0043】続いて、制御部20は画像メモリ18に記憶された画像データを用いて露出レベル補正用のゲイン α を算出する（＃7）。この露出レベル補正用のゲイン α は、図7の演算手順に従って算出される。

【0044】まず、露出レベル演算部202で、図8に示すように、撮影画像G0の各受光素子s1～s9の受光領域に対応する領域a1～a9が抽出され、各領域a1～a9を代表する露出レベルAa1～Aa9が算出される（＃21）。各領域a1～a9には、図9に示すように、R、G、Bの各色成分の画素データD_{Ri}(h,k)（h=1,3,⋯,m-1, k=1,3,⋯,n-1）、D_{Gi}(h,k)（h=1,2,⋯,m, k=1,2,⋯,n, 但し、h+k=奇数）、D_{Bi}(h,k)（h=2,4,⋯,m, k=2,4,⋯,n）が含まれているので、露出レベルAai（i=1,2,⋯,9）は、例えば下記（3）式に示す各領域ai（i=1,2,⋯,9）に含まれるR、G、Bの各色成分の全画素データD_{Ri}(h,k)、D_{Gi}(h,k)、D_{Bi}(h,k)の単純平均値Aveiとして算出される。

【0045】

【数2】

$$\begin{aligned} & \ast + (D_{Gi}(1,1) + D_{Gi}(1,2) + \dots + D_{Gi}(m,n) \\ & + (D_{Bi}(1,1) + D_{Bi}(1,2) + \dots + D_{Bi}(m,n)) / 3(m \cdot n) \end{aligned}$$

となる。

【0047】また、露出レベルAaiの算出方法としては、R、G、Bの各色成分の全画素データではなく、数画素に1個の割合で抽出した画素データの単純平均を算出してもよく、Gの色成分に重みを付けた加重平均を算出してもよい。あるいはGの色成分の全画素データの単

純平均を算出するようにしてもよい。

【0048】続いて、9個の露出レベルAve1, Ave2, …Ave9を用いて領域a1～a9の全領域a0に対する露出レベルAveC〔v〕が算出される（#22）。この露出レベルAveCの演算も被写体輝度BvCの演算式（1）、

$$AveC = (Ave1 + Ave2 + \dots + Ave9) / 9 \quad \dots (4)$$

$$AveC = (Ave1 + \dots + Ave4 + 8 \cdot Ave5 + Ave6 + \dots + Ave9) / 16 \dots (5)$$

【0050】この露出レベルAveCは撮像画像の露出レベルを表すものであり、撮影時に測光部3の測光値やCCD10の露光制御や絞り12の絞り制御に誤差が生じなかった場合は、被写体輝度BvCに基づいて絞り値Av及び露光時間Tvが設定されるのであるから、当然、AveC=K（適正露出レベル）となる。しかし、実際には露出制御に関与するいずれかの要素で誤差が生じ、AveC≠Kとなるのが一般である。露出レベル補正用のゲインαは、AveC≠Kの場合にAveC=Kとなるように露出レベルのレベル調整を行うための信号増幅率を示すものである。

【0051】従って、露出レベルAveCが算出されると、続いて、露出レベル補正用のゲインαが算出される（#23）。このゲインαはα=K/AveCで算出される。

【0052】なお、露出レベル補正用のゲインαが大き過ぎると、補正後の画像に階調落ちやS/Nの低下を招くことがあるので、算出されるゲインαが所定の範囲を超える場合は、当該範囲の最大値又は最小値で設定値を制限するとよい。すなわち、

$$Th1 \leq K/AveC \leq Th2 \text{ の場合、} \alpha = K/AveC$$

$$K/AveC < Th1 \text{ の場合、} \alpha = Th1$$

$$Th2 < K/AveC \text{ の場合、} \alpha = Th2$$

の演算式でゲインαを算出するとよい。

【0053】また、K/AveCが微小範囲δ内である場合、ゲインα=1として実質的に露出レベルの補正を行わないようにしてもよい。

【0054】図6に戻り、ゲインαが算出されると、制御部20はそのゲインαをレベル補正部19に設定する（#8）。続いて、画像メモリ18から画素データを読み出し（#9）、レベル補正部19で各画素データのレベルをゲインαで増幅してレベル補正を行いつつメモリカード11に順次、記録する（#9～#12のループ）。そして、全ての画素データのメモリカード11への記録が終了すると（#12でYES）、撮影処理を終了し、次の撮影処理を行うべくステップ#1に戻る。

【0055】上記のように、撮像画像から露出レベルAveCを算出し、この露出レベルAveCと測光部3により検出された被写体輝度Bvに基づき算出される適正露出レベルKとの比率α（=K/AveC）で撮像画像を構成する画素データのレベルを補正して撮像画像の露出レベルを適正露出レベルとなるようにしたので、測光部3の測光値やCCD10の露光制御や絞り12の絞り制御に誤差

*（2）と同様に下記（4）式や（5）式により算出される。

【0049】

【数3】

※差が生じて撮像画像の露出レベルが適正露出レベルと異なった場合にもその誤差が補正され、撮像画像の露出レベルを適正レベルとすることができる。

【0056】なお、上記実施の形態では、デジタルカメラを例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、光電変換素子を用いて静止画を取り込み、この静止画に所定の処理を行う処理装置（例えばスキャナやデジタル複写機、或いはフィルムの撮影された画像をCRT等に再生したり、記録紙にプリントするフィルム画像再生装置等）に広く適用することができるものである。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明よれば、被写体像を画像信号に光電変換して取り込む撮像装置において、撮像画像を構成する画像信号から露出レベルを算出し、この露出レベルと当該撮像を制御する際の適正露出レベルとからレベル補正量を算出し、このレベル補正量を用いて撮像画像の露出レベルを補正するようにしたので、撮像制御における適正露出レベルに基づく絞り制御や露光制御に誤差が生じた場合にも当該誤差を補正して好適な露出レベルの撮像画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの一実施の形態の外観を示す斜視図である。

【図2】測光部の受光素子の構成の一実施の形態を示す図である。

【図3】撮像画面における測光部の測光領域を示す図である。

【図4】撮像素子の色フィルタアレイの配列を示す図である。

【図5】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの基本ブロックの構成を示す図である。

【図6】本発明に係る撮像装置を備えたデジタルカメラの撮影手順を示すフローチャートである。

【図7】露出レベルの補正ゲインを算出する演算手順を示すフローチャートである。

【図8】撮像画像内の9個の受光素子の各受光領域に対応する領域を示す図である。

【図9】撮像画像内の受光素子の各受光領域に対応する領域に含まれる画素を示す図である。

【図10】従来の撮像装置を備えたデジタルカメラの基本的なブロック構成を示す図である。

【符号の説明】

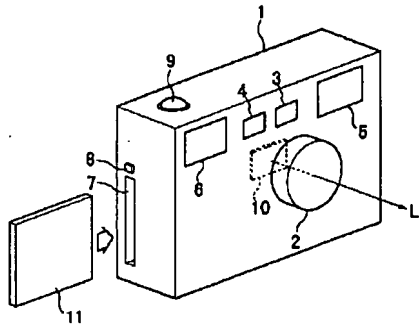
11

12

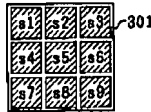
- 1 デジタルカメラ
- 2 撮影レンズ
- 3 測光部（輝度検出手段）
- 4 測距部
- 5 フラッシュ
- 6 ファインダ対物窓
- 7 カード挿入口
- 8 カード取出ボタン
- 9 シャッターボタン
- 10 CCD（光電変換手段）
- 11 メモリカード
- 12 絞り（露光制御手段）

- 13 A/D変換器
- 14 レンズ駆動部
- 15 絞り駆動部（露光制御手段、光量制御手段）
- 16 タイミング制御部（露光制御手段、露光時間制御手段）
- 17 画像処理部
- 18 画像メモリ
- 19 レベル補正部（補正手段）
- 20 制御部
- 10 201 露出制御値演算部（第1、第2の演算手段）
- 202 露出レベル演算部（第3の演算手段）
- 203 補正ゲイン演算部（第4の演算手段）

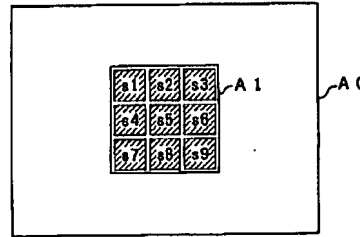
【図1】



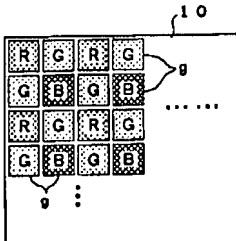
【図2】



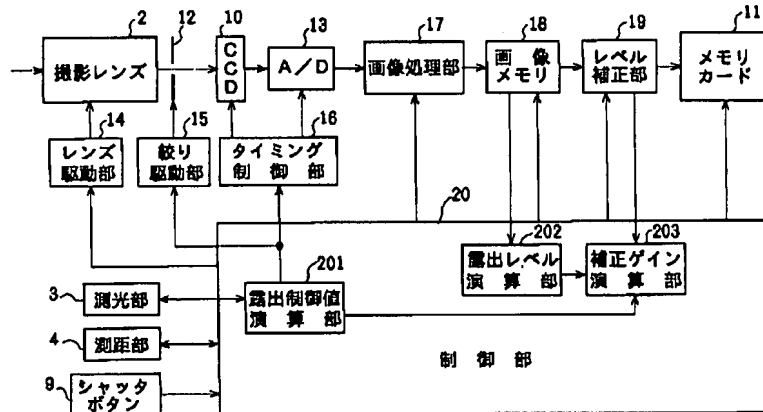
【図3】



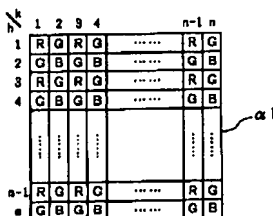
【図4】



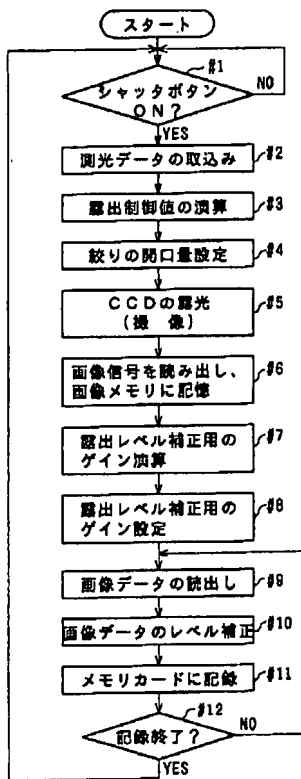
【図5】



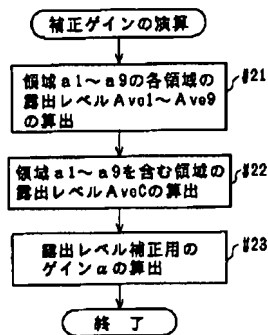
【図9】



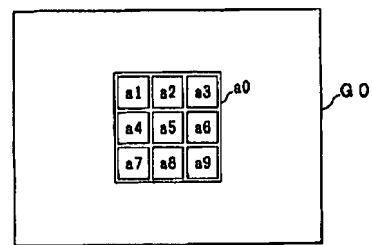
【図6】



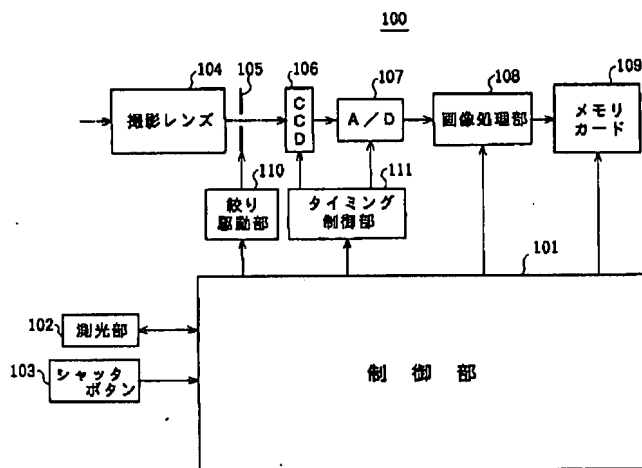
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C022 AA13 AB04 AB06 AB12 AB17
AB24 AB51 AC00 AC69
5C024 BA01 CA01 EA02 HA10 HA12
HA14